



VIGILANCIA TECNOLÓGICA EN PYMES INDUSTRIALES DEL METAL: CONOCIMIENTO, APLICACIÓN Y MEDICIÓN DE SUS BENEFICIOS



Daniel Pérez-González y Emilio Placer-Maruri



Daniel Pérez-González es licenciado en administración y dirección de empresas y doctor en administración de empresas por la *Universidad de Cantabria*. Es profesor de sistemas de información y tecnologías de la información, miembro del grupo I+D+i de *Informática de Gestión* de la *Universidad de Cantabria*. Ha participado como investigador en distintos proyectos de convocatorias públicas y privadas relacionados con las tecnologías de la información y sus aplicaciones en las organizaciones. Miembro de la *Academia Europea de Dirección y Economía de la Empresa* y colaborador del *Institute for Market Research* de Kiel (Alemania). Sus líneas de investigación son los sistemas de información organizativos, la valoración de tecnologías de la información y la vigilancia tecnológica.

Universidad de Cantabria
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Avenida los Castros, s/n. 39005 Santander, España
daniel.perez@unican.es



Emilio Placer-Maruri es ingeniero técnico industrial en electrónica industrial y máster en empresas y tecnología de la información por la *Universidad de Cantabria*. Es profesor de sistemas de información y vigilancia tecnológica en cursos y postgrados sobre tecnología e innovación de dicha *Universidad*. Es project manager I+D+i en una multinacional de la línea blanca donde además es el responsable del sistema de gestión de la innovación de una de sus factorías en España. Sus principales líneas de investigación son la vigilancia tecnológica, las patentes y la gestión de la innovación.

Universidad de Cantabria
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Avenida los Castros, s/n. 39005 Santander, España
emilio.placer@alumnos.unican.es

Resumen

La complejidad del entorno económico y tecnológico obliga a las empresas a mejorar su competitividad mediante la innovación. En este contexto la vigilancia tecnológica (VT) como proceso sistemático que apoya a la innovación se convierte en una herramienta fundamental. En la bibliografía el interés por la VT ha evolucionado de la definición del concepto, implicaciones y medios, a su desarrollo práctico centrado en casos de estudio en grandes organizaciones. Sin embargo hay un déficit de trabajos que estudien el uso de la VT en las pymes y presenten los resultados de su utilización. Este trabajo analiza el grado de conocimiento y aplicación de la VT, cómo se desarrollan los procesos, qué frena su utilización y algunos de sus beneficios en 83 pymes industriales del sector del metal.

Palabras clave

Vigilancia tecnológica, Pymes, Industria del metal, Caracterización de procesos, Medición de beneficios.

Title: Technology watch in the metal industrial SMEs: knowledge, application and assessment

Abstract

The complexity of the economic and technological environment requires companies to improve their competitiveness through innovation. In this context technology watch (TW), a systematic process that supports innovation, becomes an essential tool. In the literature, interest in TW has evolved from the definition of the concept, implications and resources to its practical development, focused on case studies in large organizations. However, there is a lack of works that analyze its use and results in SMEs. Thus, we examine the degree of knowledge and application of TW, how processes are developed and what are its benefits in 83 metal industry SMEs.

Artículo recibido el 18-07-11
Aceptación definitiva: 12-09-11

Keywords

Technology watch, SMEs, Metal industry, Process characterization, Measurement of benefits.

Pérez-González, Daniel; Placer-Maruri, Emilio. "Vigilancia tecnológica en pymes industriales del metal: conocimiento, aplicación y medición de sus beneficios". *El profesional de la información*, 2011, septiembre-octubre, v. 20, n. 5, pp. 495-502.

<http://dx.doi.org/10.3145/epi.2011.sep.02>

1. Introducción

El contexto económico y tecnológico actual se caracteriza por la competencia global, la rapidez en el cambio y la dificultad de nuestras empresas de competir en costes con las economías emergentes. En esta situación, la competitividad de las organizaciones se ve comprometida por su capacidad de reacción y adaptación al entorno mediante una adecuada gestión de la información y el conocimiento que dé lugar a productos nuevos y a procesos más eficientes.

La inteligencia competitiva (IC) es para las organizaciones una herramienta fundamental orientada a la observación, vigilancia y comprensión de los distintos entornos comercial, jurídico, tecnológico, etc., que pueden afectar a la organización y así tomar las decisiones óptimas (Escorsa; Maspons, 2001). Si bien todos los entornos son importantes, en las economías desarrolladas destacan la tecnología y la innovación como base de la competitividad (OCDE, 2009).

Por ello adquiere gran importancia la vigilancia tecnológica (VT) como parte de la inteligencia competitiva centrada en el ámbito científico y tecnológico (Palop; Vicente, 1999; Davidson, 2001). Con un enfoque de proceso multidisciplinar –información y empresa–, detecta, analiza y difunde información de interés para la estrategia de la organización. Con ello se consigue mejorar la anticipación a los cambios y generar conocimiento para el desarrollo de productos y procesos nuevos o mejorados.

“ Hay un importante déficit de trabajos que analicen la VT y su aplicación en pymes ”

La bibliografía reconoce la importancia de la VT, de la que se ha analizando su concepto, las herramientas para su aplicación y estandarización, y casos de éxito en grandes empresas y organismos públicos. Sin embargo destaca la carencia de trabajos que analicen su aplicación en pequeñas y medianas empresas (pymes), a pesar de que estas organizaciones representan más del 95% del tejido empresarial de las economías desarrolladas (OCDE, 2009). Por ello es necesario profundizar en la manera en que estas empresas aplican la VT, en las motivaciones y frenos a su uso y en la evaluación de los resultados derivados de su utilización (Comisión Europea, 1995, 2000).

Nuestro trabajo se centra en el estudio de la VT en pymes industriales del sector metal con un doble objetivo:

1) Analizar el grado de conocimiento y aplicación de la VT, caracterizar cómo realizan los procesos e identificar las barreras a su aplicación y,

2) Evaluar los resultados que se derivan de su aplicación en estas organizaciones.

2. Estado de la cuestión

La VT como objeto de estudio e investigación es un campo relativamente moderno que aparece en los años 90 y desde entonces ha evolucionado centrándose en:

- Describir el concepto e implicaciones para las organizaciones (Jakobiak, 1992; Drilhon; Estimé, 1993; Morcillo, 1997; Dutta; Evrard, 1999; Palop; Vicente, 1999).
- Señalar herramientas, recursos y modelos para su aplicación (Dou, 1997; Davidson, 2001; Giménez-Toledo; Román-Román 2001; Escorsa; Maspons, 2001; Morcillo 2003; Muñoz-Durán et al., 2006). Destaca como un hito fundamental en los modelos de aplicación la publicación en 2006 de una norma experimental que permite su certificación y sirve de guía para su aplicación, la UNE 166006:2006EX (modificada a su versión definitiva en 2011, Aenor, 2006 y 2011), a partir de la cual surgieron diversos trabajos que analizaban el estándar y cómo realizar una VT certificable (Benavides; Quintana, 2006; Cañizares, 2006; Vergara, 2006).
- Recoger experiencias individuales de aplicación en grandes empresas y centros de investigación (Rev-Vázquez, 2000; Montes; Lloveras 2003; Porto, 2009; Sáez-Domingo et al., 2009; Veugelers et al., 2010), analizando la composición del departamento que ejecuta la VT, las fases y recursos informáticos que se utilizan y los productos que generan. La principal aportación de estos trabajos es la de servir de ejemplo a organizaciones similares para su aplicación.

Sin embargo el avance de este campo de estudio necesita profundizar en cuestiones concretas en las que actualmente la bibliografía tiene lagunas. Es necesario analizar la manera en que las empresas ponen en práctica la VT, más allá de los casos de estudio individuales o de grandes empresas, examinando muestras que permitan caracterizar los procesos para mejorarlos en lo posible. Además, la bibliografía se ha centrado en casos de éxito en los que las organizaciones realizan VT mediante una elevada utilización de medios tecnológicos, principalmente software y bases de datos (Davidson, 2001; Jacquenet; Lageron, 2004; Sáez-Domingo et al., 2009). Por ello se hace necesario estudiar si esto se cumple en organizaciones de pequeño tamaño y menor disponibilidad de recursos.

Por otro lado la escasa bibliografía que hace alguna referencia a los factores que limitan su desarrollo únicamente señala como freno su desconocimiento por las empresas (Comisión Europea, 1995; Dou, 1997; Mortara et al., 2009).

Sin embargo, es posible que existan organizaciones que conozcan la VT y no deseen aplicarla, y es de interés conocer los motivos que actúan como freno en estos casos.

Finalmente, en lo relativo a la medición de los resultados obtenidos por la VT, los trabajos publicados señalan que las empresas la aplican con el deseo de ser mejores que los competidores y disponer de mejor conocimiento (Davidson, 2001; Morcillo 2003, Comai; Tena-Millán, 2005), aunque no se aporta ningún indicador concreto.

Estas son cuestiones en las que intentaremos profundizar a continuación.

3. Metodología y desarrollo de la investigación

La investigación se enfocó a pymes del sector industrial dedicadas a la actividad del metal. La elección de las industrias del metal se justifica por:

- la importancia de esta actividad industrial en la economía española (España es la quinta potencia europea en el sector, Moya, 2011);
- la urgente necesidad que tienen las empresas del sector de mejorar su competitividad, muy amenazada por economías emergentes que compiten en bajos costes (Comisión Europea, 2009; Banco de España, 2010); y
- por contar con el interés de la Confederación española de la pyme (Cepyme) y la Confederación española de organizaciones empresariales del metal (Confemetal) para llevar a cabo esta investigación en Cantabria y Catalunya.

Hay que señalar que en estas dos comunidades el metal tiene un importante peso en el sector industrial, ya que representan un 30% del pib industrial en Cantabria y un 18% en Catalunya (INE, 2010). Ante la dificultad de abarcar todo el universo de las pymes industriales del metal de España y con un presupuesto limitado, se utilizó un criterio de conveniencia que llevó a centrar el estudio en dichas comunidades. No obstante, se señala que el trabajo no tiene por objetivo analizar las posibles diferencias entre las pymes de ambas comunidades, sino estudiar el conocimiento y aplicación de la VT en el mayor número posible de ellas.

Por otra parte, no hay investigaciones previas que puedan servir de referencia sobre la aplicación, frenos y resultados de la VT en un conjunto de pymes. Por ello se decidió utilizar una metodología de investigación empírica de naturaleza cualitativa y cuantitativa, diseñada en coherencia con la bibliografía sobre aplicación de VT (Dou, 1997; Davidson, 2001; Palop; Vicente, 1999; Escorsa; Maspons, 2001; Muñoz-Durán et al., 2006), la norma UNE 166006:2011 y los objetivos de la investigación.

3.1. Fase cualitativa

Se realizó para mejorar el conocimiento del sector empresarial y mejorar la orientación de la posterior fase cuantitativa. Consistió en una entrevista en profundidad y dos sesiones de grupos de discusión.

La entrevista en profundidad tuvo lugar con un representante de la organización empresarial Cepyme, a la que además de solicitar su colaboración para el desarrollo del trabajo se

le pidió una entrevista abierta con una única cuestión: hablar de la aplicación de la VT en las pymes industriales del metal.

Las sesiones de grupos de discusión se realizaron a partir de una invitación a las empresas a través de la citada asociación empresarial. Las reuniones tuvieron lugar en Santander (marzo de 2010) con la asistencia de 11 empresas y en Barcelona (mayo de 2010) con presencia de 8 empresas. Estas sesiones se desarrollaron con el mismo esquema de trabajo: en primer lugar, presentar los objetivos de la investigación y explicar el concepto de VT; y a continuación, conversar de forma abierta sobre su grado de conocimiento, la actitud y los frenos hacia su aplicación y cómo desarrollarla.

3.2. Fase cuantitativa

A partir de la revisión de la bibliografía, la UNE166006:2011 y las informaciones procedentes de la fase previa cualitativa, se realizó una encuesta mediante un cuestionario de quince preguntas agrupadas en tres bloques:

- Preguntas sobre datos generales de la empresa: número de empleados, cualificación y volumen de negocio.
- Cuestiones concretas sobre VT. Se empieza con una pregunta de filtro sobre la utilización de la VT (tabla 1) que da paso a dos subapartados. El primero, para las empresas que no la hacen, pregunta por su intención futura de utilizarla, cómo desarrollarla o los motivos por los que no interesa y las actividades que relacionan a su uso. El segundo, para las empresas que sí realizan VT, pregunta por los medios utilizados para su práctica y por los beneficios que esperan obtener.
- El cuestionario finaliza con preguntas a todas las empresas sobre su capacidad de innovación, anticipación y colaboración; además de dejar un espacio abierto invitando a realizar comentarios y observaciones, que desgraciadamente no aportó ninguna información.

Por su bajo coste y ser menos inoportuno que una llamada telefónica, el cuestionario fue administrado mediante correo electrónico por los autores del trabajo durante enero y febrero de 2011 y dirigido a los gerentes de las empresas de una base de datos de 712 pymes del sector metal. La base de datos se elaboró a partir de información de Cepyme y del servicio Camerdata de las cámaras de comercio.

Transcurrido un mes del primer envío se realizó un reenvío a las organizaciones que no habían contestado, solicitando de nuevo su colaboración. El resultado final fue de 83 cuestionarios respondidos, que supone una tasa de respuesta del 11,66%. En todo caso, es necesario indicar que la muestra no es estadísticamente representativa del conjunto de pymes del sector metal del país, con 13.857 empresas, ni de la población objeto de estudio con 4.523 (Dirce, 2009). Por tanto, aunque este análisis muestre los procesos de VT en 83 pymes, los resultados hay que considerarlos con cautela.

Las empresas de la muestra tienen las características siguientes:

- se ajustan a la definición de pyme establecida por la Comisión Europea excluidas las micropymes, pues su tamaño condiciona sus niveles de inversión en I+D+i (Dones-Tacero; Heredero-de-Pablos, 2009; Cakar; Erturk, 2010);

- tienen como actividad económica la metalurgia y la fabricación de productos metálicos;
- están ubicadas en Cantabria y Catalunya;
- presentan como variables de tamaño: un volumen medio de facturación de 6,2 millones de euros y entre 10 y 82 empleados, con una media de 23 trabajadores, predominando empleados con formación profesional 75,6%, seguido de titulados universitarios 21,1% y personal no especializado 3,3%.

Es de destacar que las empresas que han contestado, tanto las que hacen VT como las que no, no presentan sesgos significativos respecto a la media del sector.

Finalmente los datos recogidos fueron codificados y tratados estadísticamente mediante la aplicación *SPSS 19.0*. Para el tratamiento estadístico se formaron dos grupos: organizaciones que aplican y que no aplican VT. Se tomó como criterio de clasificación la utilización sistemática de VT desde antes de 2009, es decir, dos años previos al estudio de resultados. El motivo es que aunque no existe consenso en la bibliografía sobre el tiempo exacto que debe transcurrir para considerar una tecnología o un proceso como consolidados y que generen efectos en una organización, la teoría del efecto experiencia y aprendizaje recomienda utilizar períodos de entre 2 y 5 años (Powell; Dent-Micallef, 1997; Brynjolfsson; Hitt, 2003).

Las técnicas estadísticas han consistido en: análisis de frecuencias y estadística descriptiva para el primer objetivo de analizar el grado de conocimiento y aplicación de la VT; y modelos de análisis de la varianza (anova²), para el segundo objetivo de evaluar los resultados que se derivan de su aplicación. Estos modelos permiten contrastar estadísticamente las diferencias entre grupos, con o sin VT, respecto distintas variables dependientes indicadores de resultado, que fueron previamente sometidas a un análisis de fiabilidad mediante el Alfa de Cronbach³ con resultados satisfactorios.

4. Resultados

A continuación se presentan los resultados divididos en dos partes. La primera analiza el grado de conocimiento que tienen las empresas de la VT, cómo la aplican y las cuestiones que frenan su utilización; y la segunda analiza los efectos que genera su aplicación.

4.1. Conocimiento y práctica

El grado de conocimiento del concepto de VT (tabla 1) es bajo según los resultados obtenidos: solamente 17 empresas (20,5% de la muestra) lo conoce, y de ellas sólo 11 (13,3% del total) realizan VT.

Ante este desconocimiento y baja aplicación, interesa conocer cuál es la predisposición de los gerentes hacia la VT. La tabla 2 muestra que las empresas, una vez conocen el concepto, estarían interesadas mayoritariamente (59,1 %) en su aplicación.

Profundizando en estas organizaciones potencialmente usuarias de VT, se les plantea quién llevaría a cabo estas actividades. La tabla 3 muestra como opción preferida (71,8%) que la realice personal de la empresa, que sumaría estas tareas al trabajo que venía realizando, seguido de la contra-

tación de personal específico (15,4%), y como última opción la subcontratación.

Es interesante analizar los motivos del rechazo a la VT de aquellas empresas que no tienen interés en su implantación, es decir, los factores que actúan como frenos a su desarrollo. La tabla 4 recoge como principales motivos: en primer lugar, que tiene un elevado coste en relación con el beneficio que genera (59,3%), seguido de que no se considera necesario (29,6%), y por último, el no tener personal formado para estas actividades (11,1%).

“La vigilancia tecnológica es un proceso organizado, sistemático y permanente, de captar información sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios. La información puede proceder del análisis de competidores, comerciales, proveedores, bases de datos, prensa, etc. Pero su captura, análisis y explotación de resultados debe ser sistemática”.

Fuente: Adaptado de Aenor, UNE 166006:2006

Por favor, lea la siguiente explicación del concepto de vigilancia tecnológica y después conteste a la pregunta inferior:

Conocía el concepto de vigilancia tecnológica y sus implicaciones	Sí		No	
	%	n	%	n
	20,5	17	79,5	66

Aplica VT de forma sistemática desde 2009 o antes	Sí		No	
	%	n	%	n
	13,3	11	86,8	72

Tabla 1. Conocimiento y aplicación

Ahora que conoce el concepto e implicaciones de VT, ¿estaría interesado en su aplicación?	Sí		No	
	%	n	%	n
	59,1	39	40,9	27

Tabla 2. Actitud hacia la VT

Seleccione cual sería su primera opción para realizar VT:	%	n
Contratar personal cuya actividad principal sería realizar VT	15,4	6
Personal ya existente en la empresa que además de sus actividades desarrolle la VT	71,8	28
Subcontratar a empresas y/o servicios especializados	12,8	5

Tabla 3. Personal encargado

Seleccione el motivo principal por el que no aplica ni tiene intención de aplicar VT:	%	n
No tiene personal con conocimiento para su aplicación	11,1	3
Elevado coste/beneficio de aplicación	59,3	16
Considera que no es necesario / no lo necesita	29,6	8

Tabla 4. Frenos a su utilización

Relacionado con lo anterior, se preguntó a las organizaciones que no la utilizan por el tipo de negocio que asocian con su aplicación. Se obtuvo como resultados que la VT se asocia a grandes empresas y elevado coste (71,8%), seguido de pertenencia a sectores de alta tecnología (18,3%) y a empresas de informática (9,9%).

A las pymes que aplican VT se les preguntó sobre los recursos y herramientas que utilizan en su aplicación.

La tabla 6 muestra que el personal responsable de su realización es principalmente de la empresa, y combina esta actividad con otras funciones (54,6%), o se dedica en exclusiva a la VT (27,3%), existiendo poco interés por la subcontratación.

La tabla 7 muestra los medios utilizados para la VT. Predominan los tradicionales como la información de comerciales y proveedores y la asistencia a ferias. En general es un sistema poco tecnificado, en el que la tecnología mayoritaria es internet, con un reducido uso de software y bases de datos. Además, hay muy poca utilización de servicios externos, públicos o privados.

Señale la opción que asocia más con la aplicación de VT	%	n
Sofisticación tecnológica / empresas de alta tecnología	18,3	13
Empresas de informática	9,9	7
Grandes empresas / supone elevado coste	71,8	51

Tabla 5. Qué se asocia a su aplicación

En su empresa el responsable de realizar la VT es:	%	n
Personal de la empresa cuya actividad principal es la VT	27,3	3
Personal de la empresa que entre sus actividades tiene la de VT	54,5	6
Está subcontratado a empresas especializadas o centros de investigación	18,2	2

Tabla 6. Responsable de su realización

Muestre su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones relacionadas con el desarrollo de la VT 1 = muy desacuerdo y 7 = muy de acuerdo	Valor medio
Analiza periódicamente las informaciones de los comerciales sobre lo que oyen fuera	6,3
Consulta a los proveedores sobre las novedades del sector	6,1
Analiza revistas e informes del sector	6,1
Asiste periódicamente a ferias	5,9
Utiliza internet para búsquedas de información científica técnica	6,4
Utiliza software específico para la búsqueda, filtrado, tratamiento, etc., de la información	3,3
Consulta bases de datos especializadas	2,9
Realiza análisis y búsqueda de información de patentes	5,5
Se apoya en empresas especializadas para la búsqueda de información	2,9
Se apoya en informes, asesoramiento y otros servicios de centros públicos o de investigación	2,8

Tabla 7. Medios usados para la VT

Para finalizar esta parte más descriptiva se pregunta a las empresas que realizan VT sobre los beneficios que esperan obtener de su utilización. Para acotar el problema, las opciones que se ofrecen parten de los beneficios que la UNE 166006:2011 y la bibliografía (Davidson, 2001; Morcillo 2003, Comai; Tena-Millán, 2005) recogen como esperables:

Los resultados muestran (tabla 8) que el beneficio más deseado por las empresas es mejorar su capacidad de innovación, desarrollando nuevos productos y procesos (55%), seguido de una mejor capacidad de anticipación al entorno (18%) y finalmente disponer de mejor información para tomar decisiones, mejorar el conocimiento, y la cooperación con otras organizaciones.

4.2. Medición de los resultados de aplicación

Para medir los resultados de aplicación de la VT, proceso vinculado a la generación de activos intangibles, información y conocimiento, no parece oportuno considerar como indicadores de resultado variables económicas y financieras, pues estas se ven afectadas por múltiples cuestiones que pueden estar o no relacionadas con la VT.

Por ello parece más adecuado elaborar indicadores que permitan obtener mediciones de los efectos generados por la VT sobre los beneficios que le son atribuibles y que, como hemos visto en el apartado 4.1 para las empresas de la muestra, son: capacidad de innovación, anticipación al entorno, mejora del conocimiento, colaboración y mejor disposición de información.

4.2.1. Efecto sobre la capacidad de innovar

El análisis se realizó mediante un modelo anova para cada atributo de dicha variable. Los atributos (tabla 9) proceden de la encuesta de innovación del INE.

La tabla 10 muestra que el grupo de empresas que realiza VT obtiene unas medias superiores en todos los atributos, sien-

Señale qué le gustaría obtener como resultado de la VT 1 = poco deseado y 7 = muy deseado	Valor medio
Desarrollo de nuevos o mejorados productos y procesos	6,4
Capacidad de anticipación al entorno	6,1
Mejorar la información y toma de decisiones	5,9
Mejorar los conocimientos científicos y técnicos de la organización	5,5
Mejorar el grado de colaboración con otras organizaciones	3,9

Tabla 8. Beneficios que le gustaría obtener

Señale para cada pregunta el valor que mejor refleja la situación de su empresa 1 = ninguna y 7 = numerosas								
Ci 1	Ha desarrollado mejoras en sus productos en el último año	1	2	3	4	5	6	7
Ci 2	Ha desarrollado productos nuevos en el último año	1	2	3	4	5	6	7
Ci 3	Ha desarrollado mejoras en sus procesos en el último año	1	2	3	4	5	6	7
Ci 4	Ha desarrollado nuevos procesos en el último año	1	2	3	4	5	6	7

Tabla 9. Atributos de capacidad de innovar

Aplicación de VT	Ci 1	Ci 2	Ci 3	Ci 4
Sí	5,2	5,9	5,5	5,9
No	2,8	2,2	3,1	3,5
Significatividad al nivel del 99%	0,003	0,001	0,009	0,006

Tabla 10. Anova VT y capacidad de innovar Ci (medias)

do todas las diferencias estadísticamente significativas. Por tanto, las organizaciones con VT llevan a cabo con mayor frecuencia productos y/o procesos nuevos o mejorados. En definitiva, la VT favorece una mayor capacidad de innovación.

Las organizaciones con VT realizan productos y procesos nuevos o mejorados con mayor frecuencia

4.2.2. Efecto de la VT sobre la anticipación, conocimiento y colaboración

Para contrastar si existe un efecto de la utilización de la VT sobre los beneficios deseados por las empresas (tabla 8), se realizó un modelo anova para cada uno de ellos.

La tabla 12 muestra que las empresas con VT tienen mejores medias en todos los atributos, si bien la relación es estadísticamente significativa para tres, anticipación al entorno, mejora del conocimiento científico-técnico y nivel de colaboración con otras organizaciones. Mientras que para el ítem satisfacción con la información del entorno –AyC 2–, la relación no alcanza significatividad, posiblemente debido al tamaño muestral, que exige que para que ésta exista la distancia estadística entre las medias de los grupos sea muy alta.

Señale para cada pregunta el valor que mejor refleja la situación de su empresa 1 = muy negativo y 7 = muy positivo.								
AyC 1	Su capacidad de anticipación y reacción a los cambios tecnológicos del entorno	1	2	3	4	5	6	7
AyC 2	Su grado de satisfacción con la información que tiene del entorno	1	2	3	4	5	6	7
AyC 3	La evolución del conocimiento científico y técnico de su organización ha mejorado	1	2	3	4	5	6	7
AyC 4	El nivel de colaboración y co-operación con otras organizaciones	1	2	3	4	5	6	7

Tabla 11. Atributos de anticipación, conocimiento y colaboración

Aplicación de VT	AyC 1	AyC 2	AyC 3	AyC 4
Sí	5,20	4,76	5,84	5,62
No	2,75	4,25	2,60	2,35
Significatividad al 99%	0,007	0,501	0,004	0,001

Tabla 12. Anova VT y anticipación, conocimiento y colaboración

No obstante, la obtención de significatividad para tres atributos y la dirección indicada por las medias, muestran un claro efecto positivo de la VT sobre el nivel de anticipación al entorno, la generación de conocimiento y colaboración con otras entidades.

Los resultados muestran un claro efecto positivo de la VT sobre el nivel de anticipación al entorno, la generación de conocimiento y colaboración con otras entidades

5. Discusión de resultados y recomendaciones

El análisis de cómo llevarían a cabo actividades de vigilancia tecnológica las empresas potencialmente usuarias es nuevo en la bibliografía. Destaca en este sentido que las empresas estudiadas prefieran que la VT se realice por personal de la empresa, como trabajo adicional al que venían realizando, o bien, que se contrate personal específico para VT, siendo la última opción la subcontratación. Sobre esto habría que realizar algunas observaciones:

- Las empresas deben comprender que encargar el trabajo de VT a personas que ya tienen definidas otras funciones y que no tienen conocimiento en VT supone una ineficiencia y un coste de oportunidad –mientras haga VT no podrá realizar lo que eran sus actividades habituales–. Además la falta de formación implicará un coste de tiempo en autotransformarse o de dinero por contratar formación.
- El rechazo a la externalización de la VT se puede explicar con algunas opiniones obtenidas en los grupos de discusión: “la VT maneja información secreta de cómo se hacen las cosas en nuestro negocio”. Así, para minorar estas opiniones, las empresas y profesionales dedicados a prestar servicios de VT deberán incidir especialmente en garantizar la confidencialidad para sus clientes.

Respecto a los motivos que frenan la implantación de la VT destacan:

1. El bajo conocimiento que tienen las empresas de la VT, en la línea de lo señalado en la bibliografía (COM, 1995; Dou, 1997; Mortara *et al.*, 2009), si bien en nuestro trabajo encontramos además que las entidades una vez conocen dicho concepto desean mayoritariamente aplicarlo. Esto sugiere que para incrementar la utilización de VT en las pymes es efectiva una importante actividad divulgativa.
2. Profundizando más, los resultados muestran que aun conociendo el concepto de VT un freno importante es que los gerentes no saben medir los costes y beneficios derivados de su aplicación. En palabras de gerentes presentes en las reuniones de grupo: “¿cómo voy a invertir en algo de lo que no puedo saber si genera beneficios?”. Por tanto, es necesaria formación en ambas direcciones, análisis de costes del sistema de VT y uso de indicadores que permita obtener una medida de su rentabilidad.
3. La idea de que la VT no es necesaria para el negocio, lo cual implica no considerar la información como un elemento estratégico, y en definitiva no darle el valor que tiene.

4. La ausencia de personal formado. Esto muestra de nuevo la necesidad de formación, tanto dentro de las organizaciones como en los estudios universitarios. Además, indica un importante campo de actuación para los profesionales de VT.

Relacionado con lo anterior, los resultandos sacan a la luz otros frenos al desarrollo de la VT más complicados de detectar por ser percepciones. Hay que destacar que las entidades estudiadas asocian estas actividades a grandes empresas y elevado coste, a sectores de alta tecnología y a empresas de informática. Por tanto, lograr una mayor aceptación de la VT pasa por explicar que la VT es un proceso adaptable a las necesidades de cualquier organización. Además, es necesario desmitificar la idea del elevado coste o pertenencia a sectores de alta tecnología y concienciar de que la VT se debe aplicar en cualquier sector y actividad en el que los conocimientos científicos y técnicos sean parte de las actividades críticas del negocio.

El principal freno a la inversión en VT es la falta de conocimiento de los gerentes de los costes y los beneficios que puede aportar

Respecto a las pymes que sí aplican VT y la caracterización de sus procesos se puede destacar:

1. Como sucede con las empresas interesadas en desarrollar VT, los resultados indican la reticencia a externalizar la VT, siendo recomendable que los prestadores de servicios incidan en generar relaciones de confianza duraderas con sus clientes.
2. La bibliografía que analiza la aplicación de la VT se centra en casos de éxito, los que utilizan sistemas basados en la tecnología (Davidson, 2001; Jacquenet; Lageron, 2004; Sáez-Domingo et al., 2009). En nuestro caso destaca lo contrario, ya que en las pymes de la muestra predominan los medios tradicionales y poco tecnificados, con un reducido uso de software y bases de datos y poca utilización de servicios externos. Por lo tanto, para ganar en eficiencia claramente necesitan automatizarse y aumentar la colaboración y sinergias con centros y empresas especializados. Además una VT excesivamente basada en los medios más tradicionales, información de comerciales y proveedores, puede presentar una miopía espacial y temporal, puesto que éstos generalmente están supeditados a un área geográfica de actuación y en un tiempo determinado.
3. En relación con los beneficios que las empresas esperan obtener de la VT, la bibliografía señala como resultados el deseo de ser mejores que los competidores y disponer de mejor conocimiento (Davidson, 2001; Morcillo 2003, Comai; Tena-Millán, 2005). Esto va en la línea de los resultados obtenidos, si bien nuestro trabajo ha permitido detallarlos y jerarquizarlos, siendo el beneficio más deseado la mejora de la capacidad de innovación, seguido de una mejor capacidad de anticipación al entorno, información para tomar decisiones y finalmente mejorar el conocimiento y la cooperación. Además, los resultados indican que las empresas de la muestra con VT obtienen mejores

niveles en dichos beneficios que las sin VT, especialmente en el desarrollo de nuevos productos.

6. Notas

1. Modelos estadísticos de análisis de la varianza (anova), que permiten comprobar la potencia explicativa de un factor, variable independiente de tipo categórico, sobre una variable dependiente de carácter métrico y se emplean para contrastar la significación estadística de las diferencias de medias entre grupos o niveles de la variable independiente permitiendo establecer estadísticamente la existencia de relaciones entre variables, así como el efecto de dicha relación (Hair et al., 1999).

2. El *Alpha de Cronbach* es un coeficiente estadístico basado en la correlación promedio de las variables o ítems que componen cada uno de los conceptos. Indica si la escala es fiable y libre de error aleatorio, considerándose satisfactorios niveles de alfa superiores a 0,7 (Hair et al., 1999). En esta investigación el valor mínimo que se obtuvo fue de 0,735. Por tanto, superior al valor de corte por encima del cual se considera una escala fiable.

3. Las relaciones son estadísticamente significativas en función del valor que tome la significatividad, también llamada “p-valor”. Cuando este valor sea inferior a 0,10 la relación será estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 90%. Lo más favorable es que el nivel de confianza sea lo más alto posible, del 95% cuando la significatividad es menor que 0,05 y del 99% cuando es menor de 0,01.

7. Bibliografía

Aenor. Norma UNE 166006 EX. Gestión de la I+D+i: sistema de vigilancia tecnológica. Madrid: Aenor, 2006.

Aenor. Norma UNE 166006. Gestión de la I+D+i: sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. Madrid: Aenor, 2011.

Banco de España. Informe anual 2010.

http://www.bde.es/webbde/es/secciones/informes/Publicaciones_an/

Benavides, Carlos A.; Quintana, Cristina. “Inteligencia competitiva, prospectiva e innovación. La norma UNE 166006 EX sobre el sistema de vigilancia tecnológica”. *Boletín económico de ICE*, 2006, n. 2.896, pp. 47-61.

Brynjolfsson, Erik; Hitt, Lorin M. “Computing productivity: firm level evidence”. *Review of economics and statistics*, 2003, n. 85, pp. 339-376.

Cakar, Nigar-Demircan; Erturk, Alper. “Comparing innovation capability of small and medium-sized enterprises: examining the effects of organizational culture and empowerment”. *Journal of small business management*, 2010, v. 48, n. 3, pp. 325-359.

Cañizares, Jesús. “Vigilancia tecnológica: la última novedad de Aenor en I+D+i”. *Puzzle: revista hispana de la inteligencia competitiva*, 2006, v. 5, n. 22, pp. 32-35.

Comai, Alessandro; Tena-Millán, Joaquín. “La gestión de la vigilancia tecnológica y empresarial en Zanini Auto Grup:

Register for free at <https://www.scipedia.com> to download the version without the watermark

dos enfoques de inteligencia competitiva". *Puzzle: revista hispana de la inteligencia competitiva*, 2005, v. 4, n. 15, pp.12-16.

Comisión Europea. *Libro verde de la innovación*, 1995.
http://europa.eu/documents/comm/green_papers/pdf/com95_688_en.pdf

Comisión Europea. Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo: *La innovación en una economía del conocimiento*. COM (2000) 567 final. Bruselas.

Comisión Europea. *Annual report small and medium-sized enterprises (SMEs). SME performance review*, 2009.
http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sme/facts-figures-analysis/performance-review/index_en.htm#h2-1

Davidson, Colin H. "Technology watch in the construction sector: why and how?". *Building research and information*, 2001, v. 29, n. 3, pp. 233-241.

Directorio central de empresas (Dirce)
<http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=/t37/p201/&file=inebase>

Dones-Tacero, Milagros; Heredero-de-Pablos, María-Isabel. "La I+D+i en la economía española y su situación actual en el contexto europeo". *Revista de economía mundial*, 2009, pp. 131-150.

Dou, Henri-Jean-Marie. "Technology watch and competitive intelligence: The European way". *Competitive intelligence review*, 1997, v. 8, n. 1, pp. 78-84.

Dutta, Soumitra; Evrard, Philippe. "Information technology and organisation within European small enterprises". *European management journal*, 1999, v. 17, n. 3, pp. 239-251.

Drilhon, Gabriel; Estimé, Mane-Florence. "Technology watch and the small firm". *OECD Observer*, 1993, v. 1, n. 182.

Escorsa, Pere; Maspons, Ramon. *De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva*. Prentice Hall, 2001, ISBN 8420530573.

Giménez-Toledo, Elea; Román-Román, Adelaida. "Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva: conceptos, profesionales, servicios y fuentes de información". *El profesional de la información*, 2001, v. 10, n. 5, pp. 11-20.
<http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2001/mayo/2.pdf>
<http://dx.doi.org/10.1076/epri.10.5.11.6520>

Hair, Joseph F.; Anderson, Rolph E.; Tatham, Ronald L.; Black, William C. *Análisis multivariante*, 5ª edición. Prentice Hall, 1999, ISBN: 8483220350.

INE. "Quince años del sector industrial (1993-2007)". *Boletín informativo del Instituto Nacional de Estadística*, 2010.
<http://www.ine.es>

Jakobiak, François. *Exemples commentés de veille technologique*. Les éditions d'organisation, 1992.

Montes, Juan-Manuel; Lloveras, Joaquín. "La vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva como proceso sistemático para la gestión de la información y la innovación en los centros de innovación y tecnología españoles". En: *Semana*

iberoamericana-mediterránea del desarrollo basado en el conocimiento, Alicante, 2009, pp. 1-20.

Morcillo, Patricio. *La dirección estratégica de la tecnología e innovación*. Madrid: Civitas, 1997, ISBN: 9788447009107.

Morcillo, Patricio. "De la vigilancia e inteligencia competitiva a la creación de conocimientos". *Revista Madri+d*, 2003, n. 17.
<http://www.madrimasd.org/revista/revista17/tribuna/tribuna1.asp>

Moya, Martha. "Las estadísticas del sector del metal en España". *Revista índice*, 2011, n. 44, pp. 18-21.
<http://www.revistaindice.com/numero44/p18.pdf>

Muñoz-Durán, Javier; Marín-Martínez, María; Vallejo-Triano, José. "La vigilancia tecnológica en la gestión de proyectos de I+D+i: recursos y herramientas". *El profesional de la información*, 2006, v. 15, n. 6, pp. 411-419.
<http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2006/noviembre/02.pdf>
<http://dx.doi.org/10.3145/epi.2006.nov.02>

OCDE. *The impact of the global crisis on SME and entrepreneurship financing and policy responses*. OCDE, 2009.
<http://www.oecd.org/dataoecd/40/34/43183090.pdf>

Palop, Fernando; Vicente, José M. *Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva: su potencial para la empresa española*. Madrid: Fundación Cotec, 1999.

Porto, Xoán. "Del centro de documentación a la unidad de vigilancia tecnológica: el papel del documentalista en los sistemas de gestión de la innovación y de información empresarial". *XI Jornadas de gestión de la información: Servicios polivalentes, confluencia entre profesionales de archivo, biblioteca y documentación*. Madrid, 2009, pp. 39-51.

Powelt, Thomas C.; Dent-Micallef, Anne. "Information technology as competitive advantage: the role of human, business and technology resources". *Strategic management journal*, 1997, v. 18, n. 5, pp. 375-405.

Rey-Vázquez, Lara. "Ferroatlántica I+D y la vigilancia tecnológica". *El profesional de la información*, 2006, v. 15, n. 6, pp. 420-425.
<http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2006/noviembre/03.pdf>
<http://dx.doi.org/10.3145/epi.2006.nov.03>

Sáez-Domingo, Daniel; Antolín-Fernández, María; Ricau-González, Francisco. "La vigilancia tecnológica aplicada al sector de tecnologías de la información y la comunicación: observatorio tecnológico del ITI". *Actualidad TIC. Revista del Instituto de Tecnología de la Informática*, 2009, n. 15.

Vergara, Juan-Carlos. "La vigilancia tecnológica antes y después de la UNE 166006:2006 EX". *Puzzle: Revista hispana de la inteligencia competitiva*, 2006, v. 5, n. 22, pp. 37-41.

Veugelers, Mark; Bury, Jo; Viaene, Stijn. "Linking technology intelligence to open innovation". *Technological forecasting & social change*, 2010, n. 77, pp. 335-343.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2009.09.003>